



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**



**CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA
DO MILHO HÍBRIDO AG 1051**

JOSÉ MAYKON DA SILVA NASCIMENTO

**AREIA – PB
JUNHO DE 2016**

JOSÉ MAYKON DA SILVA NASCIMENTO

**CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO
HÍBRIDO AG 1051**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal da
Paraíba, Campus II, como parte das
exigências para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Junior

**AREIA – PB
JUNHO DE 2016**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

N244c Nascimento, José Maykon da Silva.

Controle químico de plantas daninhas na cultura do milho híbrido AG
1051 / José Maykon da Silva Nascimento. - Areia: UFPB/CCA, 2016.
36 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Centro de
Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2016.

Bibliografia.

Orientador: Severino Pereira de Sousa Júnior.

1. Milho 2. Plantas daninhas 3. Controle químico I. Sousa Júnior, Severino
Pereira de II. Título.

UFPB/CCA

CDU: 633.15

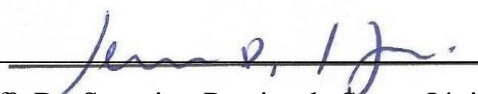
**CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO MILHO
HÍBRIDO AG 1051**

Por

JOSÉ MAYKON DA SILVA NASCIMENTO

APROVADO EM: 10/06/2016


BANCA EXAMINADORA



Prof.º Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior

DFCA/CCA/UFPB

- Orientador -



Eng.º Agrônomo Anderson Carlos de Melo Gonçalves

CCA/UFPB

- Examinador -

Eng.º Agrônomo Francisco Cardoso Simão Júnior
CCA/UFPB
- Examinador -

AREIA – PB
JUNHO DE 2016

Dedicatória

*Dedico esse trabalho a todas as pessoas que lutam por
seus sonhos com humildade, de cabeça erguida e
sempre tentando fazer o bem a quem precisa .*

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado o dom da vida e por ter me dado disposição e saúde o suficiente para conquistar com garra e determinação meus sonhos e ideais.

À minha família, em especial, meus Pais José Marcos do Nascimento e Veralúcia Maria da Silva Nascimento, exemplos de bondade e honestidade. Às minhas tias: Fátima, Neusa e Stefanya. Aos meus tios: Deca, Antônio e Omar. Aos meus primos: Flávio, Fabiana e Francinete. À meus padrinhos, afilhados e Avós.

À Universidade Federal da Paraíba, ao Centro de Ciências Agrárias, a todos os que participaram da minha graduação, em especial aos professores e funcionários que diretamente tive a oportunidade de conviver durante todos os anos de graduação. Agradeço de coração.

Ao meu orientador institucional e amigo, Professor Dr. Severino Pereira de Souza Júnior (primo), pelo tempo dedicado a minha orientação, pela sua força e compreensão.

Aos meus grandes amigos, Jonnathan Santos, Dayseana Carneiro, Ana Luíza (Aninha), Marcelo Rodrigues, Jonas dos Santos, Elidiane Santos, Rubeilson Santos, Daniel Augusto, Antônio Honório (mestre), Guilherme Monteiro (vaqueiro), Guilherme Leandro, Rafael Medeiros (japa), Aurélio Silva, Anderson Carlos (Soneca), Francisco Simão e todos os outros grandes amigos que a vida me proporcionou, obrigado por sempre me darem o apoio e a confiança de vocês.

A todos os colegas das turmas 2009.2 de agronomia, agradeço por todos os anos de convivência e pelas superações que passamos juntos, meu muito obrigado.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização deste trabalho e em minha formação acadêmica.

A todos os professores que passaram em minha vida, os quais contribuíram com minha formação e com a realização deste sonho.

A todos, o meu MUITO OBRIGADO!

NASCIMENTO, J. M. S. **Controle Químico De Plantas Daninhas Na Cultura Do Milho Híbrido AG 1051**. Areia: CCA/UFPB, 2016.55 34p. (Trabalho de Conclusão de Curso). Orientador: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa Júnior.

RESUMO

A cultura do milho (*Zea mays L.*) é uma espécie que possui diversas formas de utilização e é umas das culturas mais cultivadas do mundo, mas um dos problemas mais comuns que afetam essa cultura são as plantas daninhas, que causam grandes perdas na sua produção. Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar a aplicação de herbicidas no controle de ervas daninhas e sua influência nas características de produção da cultura do milho. O experimento em regime de sequeiro foi realizado, em condições de campo, no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia-PB. O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado, onde os tratamentos foram constituídos de dosagens de herbicidas pós-emergentes, Glifosato 480 AGRIPEC e o DMA 806 BR, isolados e em mistura (T1: Sem capina, T2: Capina, T3: Glifosato (100%), T4: DMA (100%), T5: Glifosato(50%) + DMA (50%), T6: Glifosato(100%) + DMA (100%), T7: Glifosato(50%) + DMA (100%), T8: Glifosato(100%) + DMA (50%), os quais foram aplicados após o pendoamento do milho. As variáveis analisadas foram: rendimentos dos grãos do milho, eficiência do controle do herbicida e fitotoxicidade do herbicida. Concluiu-se que o tratamento que utilizou o Glifosato em sua dosagem máxima apresentou o melhor resultado em relação a produção de grãos; A aplicação de DMA (100%) + Glifosato (100%) foi o tratamento que mais influenciou negativamente na produção de grãos; Os melhores resultados em relação ao controle das plantas daninhas foram nos tratamentos que utilizaram os herbicidas Glifosato (100%) + DMA (100%) e Glifosato (50%) + DMA (50%); A aplicação isolada do Glifosato (100%) mostrou-se superior do que a aplicação isolada do DMA (100%) em relação ao controle das plantas daninhas; Os maiores índices de fitotoxicidade foram encontrados nos tratamentos que utilizaram o Glifosato (100%) e o Glifosato (100%) + DMA (50%).

Palavras-chave: Milho, Sequeiro, Controle, Plantas daninhas.

NASCIMENTO, J. M. S. **Use of Herbicides on Weed Control in Corn Production System** (Zea mays L.) AG 1051 Areia: CCA / UFPB, 2016. (Work Completion of course). 55 P. Advisor: Prof. Dr. Severino Pereira de Sousa.

ABSTRACT

The maize (Zea mays L.) is a species that has several ways to use and is one of the most cultivated crops in the world, but one of the most common problems affecting this crop are the weeds that cause huge losses in its production. In this context, the aim of this study was to evaluate the application of herbicides in weed control and its influence on the characteristics of production of corn. The experiment in rainfed conditions was carried out in field conditions, the Crop Science Department of Agricultural Sciences Center (CCA), Campus II of the Federal University of Paraíba (UFPB), located in the municipality of Areia-PB. The experiment was arranged in completely randomized design, where treatments were postemergence herbicide dosages, Glyphosate 480 Agripec and DMA 806 BR, alone and in combination (T1: No weeding, T2: Weeding, T3: Glyphosate (100 %) T4: DMA (100%) T5: Glyphosate (50%) + DMA (50%) T6: Glyphosate (100%) + DMA (100%), T7: Glyphosate (50%) + DMA (100 %), T8: Glyphosate (100%) + DMA (50%), which were applied after tasseling the variables analyzed were: yields of corn grain, herbicide control efficiency and phytotoxicity was concluded that the treatment used the glyphosate at maximum dosage showed the best results in relation to grain production, application of DMA (100%) + Glyphosate (100%) was the treatment that most influenced negatively on grain production, the better results in the control of weeds were in treatments that used the herbicides Glyphosate (100%) + DMA (100%) and Glyphosate (50%) + DMA (50%); The isolated application of Glyphosate (100%) was higher than isolated application of DMA (100%) in the control of weeds; The most severe phytotoxicity indices were found in the treatments of the Glyphosate (100%) and Glyphosate (100%) + DMA (50%).

Key Words: Corn, Growth, Control, Weeds.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Pulverizador de Alta Pressão - 5 litros - Guarany.....12
- Figura 2.** Índice de controle das plantas daninhas submetidos a diferentes tratamentos com herbicidas.....15
- Figura 3.** Índice de fitotoxicidade dos herbicidas na cultivar do milho híbrido AG 1051 submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.....17

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Uso de diferentes doses de herbicidas e suas interações em milho híbrido cultivado em regime de sequeiro no brejo paraibano. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia, PB, 2015.....12
- Tabela 2.** Peso dos grãos de milho – variedade híbrida AG 1051 submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.....14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Cultura do milho.....	2
2.2 Milho Híbrido.....	3
2.3 Plantas Daninhas.....	4
2.4 Tipos de controle.....	5
2.5 Controle de plantas daninhas.....	6
2.5.1 Controle preventivo.....	6
2.5.2 Controle cultural.....	6
2.5.3 Controle mecânico.....	6
2.5.4 Controle físico.....	7
2.5.5 Controle químico.....	7
2.6 Herbicidas.....	7
2.7 Efeito residual dos herbicidas.....	8
2.8 Sorção do herbicida no solo e Lixiviação.....	9
2.9 Volatilização.....	9
2.10 Herbicida DMA 806 BR (2,4-D).....	9
2.11 Herbicida Glifosato 480 AGRIPEC.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Parâmetros avaliados.....	13
3.1.1 Produção do milho.....	13
3.1.2 Eficiência do controle do herbicida.....	13
3.1.3 Fitotoxicidade do herbicida.....	13
3.2 Delineamento experimental.....	13
3.3 Análise Estatística.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. CONCLUSÃO.....	19
6. BIBLIOGRAFIA.....	20

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays L.*) tem origem provavelmente na América central. Essa cultura recebeu a nomenclatura de milho, porque essa palavra queria dizer “sustento da vida” e por muito tempo na história foi o principal meio de alimentação da civilização Maia, Inca e Asteca. A cultura do milho teve a sua distribuição para outros lugares do mundo a partir do século XVI devido às grandes navegações que aconteceram naquela época. No Brasil era cultivado pelos indígenas e era a forma de alimentação mais significativa da dieta daquele povo. (CAMPOS, 1998). Estudos teóricos, com simulações realizadas com a utilização de computadores, revelam que a produtividade potencial de milho nas condições do cinturão do milho nos Estados Unidos é na margem de 31.400 kg/ha (YAMADA, 1997).

O milho possui diversas formas de sua utilização, contudo é usado predominantemente na alimentação humana e animal. A alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso dessa espécie em locais de baixa renda. Em certos casos, o milho constitui a forma diária de alimentação. Por exemplo, no Nordeste do Brasil, o milho é a fonte de alimentação para várias pessoas que residem no Semi-Árido. Há uma grande variedade nas condições de cultivo do milho no Brasil, observa-se desde a agricultura de subsistência, sem o uso de insumos modernos, até lavouras que utilizam o mais alto nível tecnológico, alcançando produtividades equivalentes às obtidas em países de agricultura mais avançada. (DUARTE *et al.*, 2008).

As ervas infestantes possuem alta importância na produção agrícola, pelo seu grande fator de interferência imposto aos cultivos agrícolas. Esta competitividade ocorre pela busca de luz solar, água e também pelos nutrientes. O controle impróprio de ervas daninhas é um dos principais fatores relacionados ao baixo rendimento da cultura do milho. As perdas podem chegar a 80%. A diminuição do rendimento de produção nessa cultura, por conta da competição pelas plantas infestantes, chega a ser de até 70% do potencial produtivo de acordo com a espécie, grau de infestação, com tipo de solo, com as variações do clima do período, com o espaçamento, variedade e estágio fenológico da cultura em relação ao convívio das plantas daninhas (FANCELLI E DOURADO-NETO, 2000). Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho avaliar a eficiência do uso de herbicidas no controle de ervas daninhas e nas características de produção da cultura do milho.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Cultura do Milho

O milho possui diversas formas de sua utilização, mas é usado principalmente na alimentação humana e animal. A alimentação humana, com derivados de milho, constitui fator importante de uso desse cereal em regiões de baixa renda. Em algumas situações, o milho constitui a ração diária de alimentação. Por exemplo, no Nordeste Brasileiro, o milho é utilizado por várias pessoas como forma de alimentação principalmente na região do Semi-Árido (DUARTE *et al.*, 2008).

Conforme o tempo foi passando, o homem que foi o responsável pela domesticação desta cultura que foi evoluindo por conta da seleção visual nas áreas cultivadas com a espécie, dando destaque às características principalmente de produtividade, capacidade de adaptação, resistência a doenças e etc. Essa seleção feita pelo homem durante os anos foi dando origem, as variedades conhecidas hoje (LERAYER, 2006). A cultura do milho tem alto potencial produtivo, com uma produtividade que, em certos casos, ultrapassa a marca de 16 t ha⁻¹. (CRUZ *et al.*, 2005). O consumo brasileiro de milho, entre 1997 e 2005, teve um crescimento médio de 1,4% ao ano. O setor animal é o grande responsável por esse aumento. Para o ano de 2015, foi estimado que o consumo de milho relacionado à alimentação humana alcançou 1,96 milhão de toneladas. (VICENTE, 2013)

A utilização da tecnologia tem sido muito importante para o atual nível de produtividade, as últimas safras ficaram em torno de 4.242 kg/ha. O Estado do Mato Grosso é considerado o maior produtor de milho do Brasil, produzindo cerca de 18,04 milhões de toneladas e refletindo em 22,55% da produção nacional na safra 13/14, segundo a Conab. O Brasil destaca-se mundialmente em relação à cultura do milho como produtor, consumidor e exportador (CONAB, 2008). Como esse cereal apresenta grande multiplicidade de usos, as estimativas de procura pelo grão sempre tendem a aumentar. A industrialização do milho pode se dar por meio dos processos de moagem úmida ou moagem seca, esta última é a mais empregada no Brasil. (MACHADO, 2011).

O milho é uma gramínea, pertencente ao grupo de plantas com metabolismo C₄, faz parte da família *Poaceae*, gênero *Zea*. Trata-se de uma espécie que possui um colmo ereto, raramente ramificado e possui nós e entrenós que se chamam meritalos. O caule é um órgão de reserva e também tem a função de suportar as folhas e partes florais, onde é armazenando a

sacarose. Possui raiz fasciculada com a função de absorver a água os nutrientes e ainda apresenta raiz adventícia que tem papel importante na sustentação física da planta. As folhas são do tipo estreita e estão inseridas alternadamente e nos nós da planta. É uma espécie do tipo herbácea, monóica, ou seja, possui os dois sexos na mesma planta em inflorescências diferentes. A semente é um fruto classificado como cariopse e é dividido em três partes: o pericarpo, o endosperma e o embrião. A panícula pode atingir 50 a 60 cm de comprimento, cada panícula consegue uma produção de cerca de 50 milhões de grãos de pólen. Os órgãos masculinos surgem antes dos femininos, por conta disso, é uma espécie caracterizada como protândrica. É uma cultura que tem seu ciclo completo em torno de 120 a 150 dias caracterizando a espécie como uma planta anual (PONS e BRESOLIN, 1981).

Uma das formas de plantio utilizado na cultura do milho é o plantio direto, que nada mais é que o processo de semeadura em solo não revolvido, no qual a semente é colocada em sulcos ou covas, com largura e profundidade suficientes para a adequada cobertura e contato das sementes com a terra (CRUZ *et al.*, 2006). O sistema de semeadura direta proporciona menor número de dias para florescimento, maiores populações de plantas, maior diâmetro de colmo, maior altura de plantas, maior altura de inserção da primeira espiga, maior número de espigas por hectare, maior índice de espigas e maior produtividade de milho (POSSAMAI, 2001). Maiores rendimentos de milho também foram observados com a incorporação dos resíduos, com uma influência menor da adubação nitrogenada, comparando-se com o observado em sistema plantio direto em relação ao solo preparado convencionalmente (CABEZAS *et al.*, 2004).

2.2 Milho Híbrido

No ano de 1909, o botânico e geneticista norte-americano George Harrison Shull foi o pioneiro a criar uma forma para produzir sementes de milho híbrido. Ele demonstrou que, ao realizar a autofecundação na planta de milho, eram produzidos descendentes de menor vigorosidade. Ao realizar esse processo novamente nas seis ou oito gerações seguintes, os descendentes consolidaram características agronômicas e econômicas de grande importância.(CARVALHO, 2001). Através da seleção, esses descendentes ficavam semelhantes. As plantas que produziam filhos geneticamente iguais começaram a se chamar de linhagem pura. Shull observou que duas linhas puras distintas ao serem postas para cruzarem entre si, formavam descendentes bastante vigorosos, chamado de vigor híbrido ou heterose, onde se deu a origem do milho híbrido.

O milho AG 1051 é uma das variedades de híbrido que dentre suas características agronômicas destacam-se seu ciclo semiprecoce, excelente porte, alta qualidade de colmo, grande quantidade de massa verde de alta digestibilidade, grande potencial para produção de matéria seca como também de proteína para a confecção de silagem e possui uma flexibilidade de plantio em praticamente todas as regiões do País. (CARVALHO *et al.*, 2000)

2.3 Plantas Daninhas

As ervas daninhas podem ser conceituadas tendo-se como base a sua indesejabilidade pelo homem. ASHTON E MÔNACO (1991) definiram erva daninha como sendo a planta que se desenvolve num local indesejado. Existe a possibilidade onde as espécies daninhas germinam, crescem desenvolvem-se e se reproduzem em condições ambientais desfavoráveis, como em casos de pouca disponibilidade de água, umidade em excesso, fertilidade do solo pouco favorável, altos teores de salinidade, solos ácidos ou alcalinos. As plantas daninhas podem ser agrupadas de maneiras diferentes, dependendo do interesse a que se destina sua classificação. Quando se tem como objetivo estudar o seu controle, é mais interessante classifica-las de acordo com seu ciclo de vida, que se divide em plantas anuais, bienuais e perenes (BLANCO, 1977; CRUZ, 1978).

As plantas daninhas anuais são aqueles que germinam, desenvolvem-se, florescem, disseminam-se e morrem, no período máximo de um ano. Seus desenvolvimentos são mais rápidos quando as condições climáticas são mais favoráveis. Embora possam se reproduzir vegetativamente, sobretudo em condições úmidas, seu principal meio de propagação é por sementes, que são produzidas em grandes quantidades e, geralmente, dotadas de dispositivos especiais que facilitam sua disseminação e estabelecimento (BLANCO, 1977; GELMINI, 1988). As plantas bianuais são aquelas que apresentam crescimento vegetativo no primeiro ano e completam seu ciclo de vida no segundo (BLANCO, 1997). As perenes apresentam ciclo de vida superior a dois anos, reproduzindo-se tanto por sementes como vegetativamente, por meio de rizomas, bulbos, tubérculos ou estolões. Nesse grupo incluídas as plantas daninhas de controle mais difícil e dispendioso. O controle mecânico e as capinas não conseguem eliminá-las totalmente, pois seus órgãos subterrâneos e mesmo pedaços de hastes, possuem a capacidade de reinfestar a área (GELMINI, 1988).

As ervas daninhas possuem uma alta importância na produção agrícola por conta da sua grande capacidade de causar interferência imposta às culturas. Ao contrário dos ataques de pragas e patógenos, causados geralmente por uma ou algumas espécies, a infestação de

ervas infestantes é representada por várias espécies, se desenvolvendo em épocas diferentes e complicando o seu controle. O controle de ervas infestantes, quando deixa de ser feito, é uma das principais causas relacionados ao pouco rendimento da cultura do milho. Os danos podem chegar a 80%. A diminuição do rendimento de produção no cultivo do milho, por conta da competição causadas pelas ervas daninhas, pode chegar até 70% do potencial produtivo com relação a espécie, o teor de infestação, com a constituição de solo, com as variações do clima do período, com o espaçamento, cultivar e estágio fenológico da cultura em relação à convivência das ervas infestantes. Tendo tudo isso em vista, o controle de plantas infestantes é uma necessidade econômica (FANCELLI E DOURADO-NETO, 2000).

2.4 Controle de plantas daninhas

As plantas daninhas quando crescem junto com as culturas agrícolas interferem no seu desenvolvimento reduzindo-lhes a produção. Competem pela extração dos elementos vitais: água, luz, CO₂ e nutrientes que exercem inibição química sobre o desenvolvimento das plantas, fenômeno esse conhecido como alelopatia. Para a cultura do milho é reconhecido o potencial alelopático de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), da tiririca (*Cyperus rotundus*), do capim-arroz (*Echinocloa crusgalli*), entre outras espécies (FOSTER, 1991; DEUBER, 1992). Estima-se que as perdas ocasionadas às culturas agrícolas pela interferência de plantas daninhas no Brasil sejam em torno de 20% a 30%. Além da redução quantitativa da produção, esta pode ser qualitativamente depreciada pela contaminação com sementes e restos de plantas daninhas (TAKADA, 2012).

O grau de interferência das ervas infestantes também pode variar com relação às condições do clima e nos sistemas produtivos. Entretanto, as perdas ocorridas no cultivo do milho, em relação à interferência dada pelas ervas daninhas, têm sido mencionadas como sendo da porcentagem de 13,1%, lembrando que, em ocasiões onde não tenha sido realizada nenhuma forma de controle, esta diminuição pode alcançar uma margem de 85% (KARAM *et al.*, 2007). O controle de ervas daninhas refere-se ao uso de certas práticas que tem como resultado a diminuição da infestação, mas não necessariamente na sua total eliminação. Esta é a erradicação, o controle perfeito, contudo, isso é dificilmente alcançado na agricultura. Um dos aspectos que deve ser levado em conta e que facilita muito o controle das plantas daninhas é a identificação e controle destas quando ainda estão pequenas. Uma vez estabelecida a planta daninha, esta se torna mais rústica e requer maiores recursos para controlá-la. Além disso, as sementes das plantas daninhas podem se espalhar pelo vento, podendo comprometer toda a área de cultivo. A erradicação da infestação de plantas daninhas

implica a completa remoção de uma determinada área de todas as sementes e estruturas de reprodução vegetativa (LORENZI, 2006).

Ainda segundo Lorenzi (2006), as plantas daninhas podem ainda comprometer indiretamente certas culturas agrícolas por hospedarem pragas e doenças antes de infestarem as próprias culturas. A sua presença em uma lavoura, por outro lado, exige a adoção de alguma prática de controle e diminui o rendimento da operação de colheita, aumentando o custo de produção e, por conseguinte, diminuindo a eficiência agrícola.

2.5 Tipos de controle

2.5.1 Controle preventivo

O controle preventivo de ervas daninhas diz respeito ao uso de práticas que tem como objetivo prevenir a introdução, disseminação e estabelecimento de determinadas espécies em áreas que ainda não foram infestadas. A legislação padroniza limites de tolerância para as sementes de espécies proibidas para cada cultura. No local onde é realizado o plantio a responsabilidade fica a critério das pessoas que querem prevenir o aparecimento e a dispersão de uma ou várias espécies daninhas; em suma, a chave do controle preventivo é o próprio homem (LORENZI, 2006).

2.5.2 Controle cultural

O método cultural geralmente é feito pelos homens do campo, porém não tem sido visto como uma forma de controle de plantas daninhas. Esse método se refere ao uso de práticas agrícolas ou culturais que beneficiam a capacidade de competição da cultura ou mesmo que haja a diminuição do aparecimento das plantas daninhas. Uso de cobertura morta, espaçamento entre linhas, densidade e época de plantio, utilização de variedades que se adaptam à região, uso da irrigação e adubações feitas adequadamente, são meios que permitem à cultura ser mais competitiva com as ervas daninhas (COELHO *et al.*, 2006).

2.5.3 Controle mecânico

As plantas daninhas podem ser retiradas mecanicamente com o uso de enxadas, cultivadores, entre outros. Em lavouras menores um controle que pode ser feito é por capina manual, onde elas devem ser realizadas logo no início do surgimento das primeiras ervas daninhas. Um dos principais métodos de controle é o cultivo mecanizado, realizado através de cultivadores por tratores ou animais, sendo utilizado geralmente em propriedades menores (PASSINE *et al.*, 1996).

2.5.4 Controle Físico

A inundação em solos planos e nivelados é um método de controle muito eficaz, é muito utilizado na cultura do arroz. Este método induz a morte das plantas sensíveis, por conta do corte de fornecimento de oxigênio as raízes. Os fatores que limitam este tipo de controle são o custo de nivelar a terra e a enorme quantidade de água necessária para a realização desse método. (CONCEIÇÃO; ZAMBOLIM, 2000).

A cobertura do solo com restos vegetais em camada espessa ou com a utilização de lâmina de polietileno é uma prática eficaz com relação ao controle das ervas daninhas. Infelizmente só pode ser utilizado em pequenas áreas, além de não ser recomendado em áreas infestadas com tiririca e trevo. A cobertura do solo com restos vegetais da cultura anterior é muito interessante no plantio direto. Este método de plantio é utilizado em grandes áreas de soja, milho e trigo. (DURIGAN *et al.*, 2006).

2.5.5 Controle químico

A utilização de herbicidas pode prevenir a infestação das ervas daninhas principalmente no começo do seu ciclo, período onde geralmente as plantas daninhas causam os maiores prejuízos nas culturas. É importante lembrar também que a utilização de herbicidas leva a um controle mais eficaz nas linhas de plantio, onde geralmente outros meios de controle não tem o mesmo resultado satisfatório. No entanto, todos os herbicidas têm um certo grau de toxidez, tanto para o homem quanto para outras espécies da flora e da fauna. Contudo, na atualidade a tendência é de que os recentes herbicidas lançados no mercado possuem um baixo grau de toxicidade para o homem e também para o meio ambiente.(OLIVEIRA JUNIOR, 2011).

2.6 Herbicidas

Segundo dados estatísticos oficiais, o Brasil, há seis anos, é o país que mais consome agrotóxicos no mundo mesmo com o uso de cada vez mais transgênicos. Segundo a Anvisa, o mercado brasileiro de agrotóxicos cresceu quase 200% nos últimos dez anos.(THUSWOHL, 2013). Na região nordeste o uso de defensivos agrícolas está se tornando ainda mais preocupante, principalmente com relação ao uso intensivo, envolvendo sistemas de produção de frutas para exportação. (GOMES; BARIZON, 2014).

Existem vários tipos de herbicidas, suas diferenças estão principalmente no seu mecanismo de ação e na sua estrutura química básica. Dentre os tipos de herbicidas temos os mimetizadores de auxinas, que pertencem a uma classe de herbicidas que tem importância mundialmente, sendo bastante utilizada em culturas de arroz, milho, trigo, cana-de-açúcar e em pastagens. Esses defensivos agrícolas provocam uma forte proliferação celular nos tecidos, causando curvatura anormal de folhas e caule, além de interromper o fluxo do floema, causando o impedimento da movimentação dos fotoassimilados das folhas para a raiz. (THILL, 2003).

Os Inibidores de fotossíntese I são caracterizados por serem herbicidas não-seletivos e de reduzida translocação, eles agem inibindo o fotossistema I pela captura de elétrons provenientes da fotossíntese. Estes sintomas são vistos poucas horas após a aplicação, quando há presença de luz.(KARAM; OLIVEIRA, 2007). Com relação aos Inibidores de fotossíntese II, a localização da ação destes defensivos agrícolas é na membrana do cloroplasto, onde ocorre a fase luminosa da fotossíntese, mais exclusivamente na transportação de elétrons (CHRISTOFFOLETI, 1997). A atividade dos Herbicidas inibidores da PPO é observada pela necrose das folhas da planta tratada em pós-emergência, depois de um tempo aproximado de 5 horas de luz do sol. Com relação ao uso em pré-emergência, o tecido é deteriorado pelo contato com o herbicida no momento em que a plântula surge. (WELLER, 2003). Os Herbicidas inibidores da ACCase são defensivos agrícolas usados para controlar espécies de gramíneas e são herbicidas geralmente recomendados para culturas que pertencem à classe das dicotiledôneas (VIDAL; FLECK, 1997; CHRISTOFFOLETI, 2001).

Por fim os grupos químicos triceton, piridazinoma, isoxazole, triazole e izoxazolidina compõem a classe de herbicidas inibidores de carotenoides. As plantas suscetíveis a esses defensivos perdem a coloração verde depois a aplicação. A perda da clorofila ocorre por conta da sua oxidação pela luz, devido à falta de carotenoides que protegem da fotoxidação. (HESS; JACHETTA, 2003).

2.7 Efeito residual dos herbicidas

Por conta da grande utilização de defensivos agrícolas nos cultivos agrícolas do Brasil, tem-se observado uma maior preocupação com relação à contaminação do meio ambiente e à utilização sustentável dos recursos da água e do solo. Entre os efeitos percebidos pelos agricultores estão os sintomas de intoxicação e diminuição de produtividade das culturas,

gerado por herbicidas de ação residual. Sua duração e degradação no solo são o ponto-chave na definição do seu efeito residual. Na prática, um defensivo agrícola residual admite uma maior proporção de plantas resistentes, por exterminar mais plantas suscetíveis.(KISSMANN, 2003).

2.8 Sorção do herbicida no solo e Lixiviação

A sorção é geralmente estipulada somente através do desaparecimento do elemento químico da solução do solo, sendo dependente das propriedades deste e do composto aplicado, as quais incluem distribuição, estrutura molecular, funções químicas, entre outros. A porção do defensivo agrícola sorvido aos constituintes do solo é diretamente proporcional à superfície específica do material coloidal e vai diminuindo, normalmente, com o aumento da temperatura devido ao incremento da energia cinética molecular. Entretanto, a velocidade das reações químicas aumenta com o aumento da temperatura, podendo auxiliar a sorção com os constituintes da terra. (SILVA; VIVAN; ANTONIO, 2009). A lixiviação é um processo no qual ocorre o carregamento do defensivo agrícola em solução para baixo, no solo, por conta da gravidade, onde as moléculas dos defensivos se translocam pelo perfil do solo, acompanhando a corrente de água. (PRATA *et al.*, 2003).

2.9 Volatilização

Este processo é responsável pela distribuição do herbicida das superfícies do solo, planta ou água para a atmosfera. As moléculas dos herbicidas passam do estado líquido pra a forma de vapor, podendo se perder na atmosfera. A tendência de uma molécula no estado líquido passar para o estado gasoso é indicado por sua pressão de vapor. Por contas das mudanças do clima, são normalmente encontrados diferentes graus de volatilização para um mesmo tipo de defensivo agrícola. (OLIVEIRA; BRIGHENTI, 2011).

2.10 Herbicida DMA 806 BR (2,4-D)

O 2,4-D, sal ou éster mina do ácido 2,4 diclofenoxinico, foi o primeiro herbicida seletivo descoberto para o controle de plantas daninhas latifoliadas anuais. É recomendado para pastagens, gramados e gramíneas. As formulações ésteres e ácidas são rapidamente absorvidas pelas raízes das plantas. Nos dois casos, o 2,4-D se transporta por toda a planta tanto pelos seus sistemas de transporte de seiva. Apresenta solubilidade de 600 mg L⁻¹ e pKa de 2,8. O Koc varia de acordo com os elementos que o compõem, utilizando 20 mg g⁻¹ de solo

para formulações com soluções ácidas ou sais e de 100 mL g⁻¹ de solo para compostos de ésteres (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005).

Apresenta seletividade para plantas de folhas estreitas, tendo maior fitotoxidez quando aplicado em plantas de folha larga. A seletividade ocorre por mecanismos fisiológicos. (SAAD, 1978), provavelmente pelo fato de que em dicotiledôneas essa auxina sintética é metabolizada mais lentamente do que a auxina endógena, enquanto monocotiledôneas conseguem de uma forma rápida causar a inativação das auxinas sintéticas. (TAIZ; ZEIGER, 2004). Transloca-se com alta eficácia nas plantas com alta taxa do seu metabolismo, sendo esta a condição para uma perfeita atividade dos componentes do herbicida. Normalmente, as plantas conseguem maior tolerância com a idade, porém, no período do florescimento, a resistência a herbicidas é reduzida (SILVA, 2007).

O 2,4-D é classificado pela ANVISA como um herbicida hormonal classificado como extremamente tóxico. Igual classificação é dada pela Organização Mundial de Saúde (World Health Organization – WHO) e pela Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (United States-Environmental Protection Agency – US-EPA) (KAMRIN, 1999).

Desde que foi sintetizado e comercializado há mais de 70 anos, o 2,4-D vem substituindo a capina manual e mecânica, acarretando na diminuição da mão-de-obra e refletindo no aumento da produtividade agrícola. No que diz respeito à saúde humana e aos riscos ambientais, ainda hoje existem falta de informações em relação aos efeitos desta molécula. Em doses utilizadas normalmente, a atividade residual do 2,4-D não ultrapassa o período de um mês em solos com maiores teores de argila e em climas quentes. Em solos secos e frios, a decomposição é drasticamente diminuída. (SILVA, 2007).

2.11 Herbicida Glifosato 480 AGRIPEC

O N-(fosfonometil) glicina é um defensivo agrícola não seletivo, de ação sistêmica, do grupo químico das glicinas, classificação toxicológica II, altamente tóxico. É registrado no Brasil para controle de plantas infestantes nas culturas do arroz irrigado, cana-de-açúcar, café, citros, maçã, milho, pastagens, soja, uva, eliminação de soqueira de cana-de-açúcar, trigo, pinus, eucalipto e seringueira. É um herbicida indicado para utilização em pós-emergência da erva daninha. O mecanismo de ação do glifosato age interrompendo a enzima (5-enolpiruvato-chiquimato-3-fosfato sintase) da via metabólica do ácido chiquímico, dificultando a síntese de certos aminoácidos fundamentais ao crescimento das plantas (MALIK *et al.*, 1989; FRANZ *et al.*, 1997).

Uma das características principais do glifosato é o acelerado transporte do defensivo agrícola das folhas da planta para as raízes, rizomas e meristemas apicais. Esta característica promove a erradicação total de ervas daninhas perenes, resistentes à morte, como rizomas de *Sorghum halepense*, *Agropyron repens*, *Cirsium arvense*, *Cyperus* spp., *Cinodon dactylon*, *Imperata cilindrica* e *Pueraria lobata* (GRUYS E SIKORSKI, 1999).

A resistência ao glifosato é um fato muito raro de acontecer e também raramente frequente se comparado com outros grupos de defensivos agrícolas, isso é devido a fatores como propriedade química da molécula, ao mecanismo de ação e também à falta de atividade residual no solo. O produto apresenta uma ótima taxa de controle e quando isso não ocorre é basicamente devido a razões agronômicas como erros de aplicação ou condições ambientais desfavoráveis. Programas de controle fundamentados em sistemas de produção adequados e no uso de doses adequadas e aplicadas nas horas corretas vão levar a resultados consistentes, diminuindo, com isso, o desenvolvimento de ervas daninhas resistentes. (CHRISTOFFOLETI *et al.*, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em regime de sequeiro, em condições de campo, no Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA), Campus II da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado no Município de Areia – PB na microrregião do Brejo Paraibano, com (latitude 6°58'12"s, longitude 35°45'15"w e uma Altitude de 575 m). Foi implantado no dia 07 de abril de 2015 e concluído no dia 30 de setembro do mesmo ano. De acordo com a classificação climática de Gaussem, o bioclima predominante na área é o 3dth nordestino sub-seco, com precipitação pluviométrica média anual de 1400 mm. Pela classificação de Köppen, o clima é o tipo As', o qual se caracteriza como quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A temperatura média oscila entre 21 e 26°C, com variações mensais mínimas. Os tratamentos avaliados foram constituídos de herbicidas pré e pós-emergentes e as testemunhas, sem controle químico e com capina, as dosagens estão descritas no quadro 1. Os herbicidas utilizados foram o DMA 806 BR, o qual é um herbicida de ação sistêmica do grupo do ácido ariloxialcanóico e o Glifosato 480 AGRIPPEC, o qual é um herbicida de ação sistêmica do grupo das glicinas.

Tabela 1. Uso de diferentes doses de herbicidas e suas interações em milho híbrido cultivado em regime de sequeiro no brejo paraibano. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Campus II, Areia, PB, 2015.

Tratamentos	Descrição	Doses (L/ha)
T1	TESTEMUNHA SEM CAPINA	0
T2	TESTEMUNHA CAPINADA	0
T3	100% GLIFOSATO	2,0
T4	100% DMA	3,0
T5	50%GLIFOSATO + 50%DMA	1,0 + 1,5
T6	100%GLIFOSATO + 100%DMA	2,0 + 3,0
T7	50%GLIFOSATO + 100%DMA	1,0 + 3,0
T8	100%GLIFOSATO + 50%DMA	2,0 + 1,5

As aplicações dos herbicidas isolados e dos herbicidas em mistura foram realizadas no início do pendoamento do milho, com Pulverizador de Alta Pressão - 5 litros - Guarany (figura 1).



Figura 1. Pulverizador de Alta Pressão - 5 litros - Guarany.

Os leirões do experimento foram espaçados em 1,0 m, para uma melhor locomoção. Utilizou-se a variedade de milho híbrido AG 1051, que foi semeada em covas de profundidade de aproximadamente 5 cm com cerca de 10 covas por leirão e em cada cova se colocaram duas sementes. Nos tratamentos das testemunhas foram realizadas capinas manuais

sem uso de herbicidas até o fim do experimento e na outra testemunha não foi realizado nenhum tipo de intervenção.

3.1 Parâmetros avaliados

3.1.1 Produção do milho

Para a determinação da produção foi realizada a colheita manual do milho, na fase da maturação fisiológica da espécie, no qual as espigas foram despalhadas e debulhadas para que em seguida fosse feita a pesagem dos grãos com o uso de balança de precisão.

3.1.2 Eficiência do controle do herbicida

A avaliação desse parâmetro foi realizada tendo-se em vista a porcentagem do controle de plantas daninhas com o uso do herbicida utilizando a escala da EWRC (1964) adaptada por Rolim (1989).

3.1.3 Fitotoxicidade do herbicida

A fitotoxicidade foi avaliada tomando por base o grau de danos que o herbicida causou no milho utilizando a escala da EWRC (1964).

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado foi disposto em blocos casualizados (DBC), constando de oito tratamentos, com 3 blocos, contendo 30 plantas por tratamento.

3.3 Análise Estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância. Para os dados qualitativos foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na análise estatística foi empregado o Programa Software Sisvar. (FERREIRA, 2011).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

a. Produção do milho

Na tabela 2, observa-se que o melhor método de controle com relação ao rendimento de grãos do milho foi o Glifosato na sua dosagem máxima recomendada e as plantas de milho não sofreram influência negativa quanto a aplicação deste, como consequência houve maior produção.

Tabela 2. Peso dos grãos de milho – variedade híbrida AG 1051 submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

Tratamentos	Peso
Sem controle	826,44ab
Capinado	897,65ab
Glifosato (100%)	1031,87a
DMA (100%)	703,46ab
Glifosato (50%) + DMA (50%)	667,01ab
Glifosato (100%) + DMA (100%)	518,17b
Glifosato (50%) + DMA (100%)	665,90ab
Glifosato (100%) + DMA (50%)	734,00ab
C.V.(%)	22.25%

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O tratamento com a interação dos herbicidas glifosato e DMA a 100% foi o que se obteve menor rendimento de peso com relação aos outros tratamentos. É uma prática muito comum a mistura de dois ou mais herbicidas no tanque do pulverizador, isso é feito com o objetivo de atingir todos os alvos das plantas daninhas. De acordo com Ferreira *et al.* (2005) e Oliveira Júnior (2005), o DMA tem o comportamento similar ao da auxina, promovendo a aceleração do metabolismo de ácidos nucleicos, podendo explicar o comportamento observado em função de um efeito desfavorável nas maiores doses.

As misturas de glifosato com DMA devem seguir a proporção mínima de 2:1, ou seja, para cada litro de glifosato, deve-se colocar apenas 500 mL de DMA. Um exemplo comumente observado é o uso de 1,5 L ha⁻¹ de glifosato juntamente com 1,2 L ha⁻¹ de DMA. Essa proporção compromete a eficiência do DMA nas plantas daninhas. O ideal seria utilizar 1,2 L ha⁻¹ de 2,4-D com 2,4 L ha⁻¹ de glifosato (Vargas, 2006). Com relação aos resultados satisfatórios obtidos com o tratamento do glifosato a 100%, verifica-se que mesmo com a

dose máxima recomendada do herbicida a produção foi superior aos outros tratamentos, mostrando que o milho apresentou boa tolerância ao herbicida. Segundo Machado (2005) a tolerância ao glifosato pode estar associada a reservas de amido nas estruturas vegetativas da planta, que agiriam como barreiras à translocação do herbicida.

A variedade do milho, bem como a densidade da semeadura, também são fatores que influenciam no rendimento da produção cultura. De acordo com Argenta (2001), cada híbrido responde à densidade até um nível ótimo, que é determinado pelo genótipo e pelas condições do ambiente, diminuindo com posteriores aumentos na população de plantas. Penariol (2002) e Amaral Filho (2002) relataram que o número de grãos por espiga foi influenciado pela densidade de semeadura, com menores valores encontrados nas maiores densidades populacionais.

b. Eficiência do controle do herbicida

Na figura 2, observa-se que os dois melhores tratamentos dos herbicidas com relação ao controle das plantas daninhas foram os que utilizaram Glifosato + DMA em 100% da dose máxima recomendada e Glifosato + DMA em 50% da dose máxima recomendada.

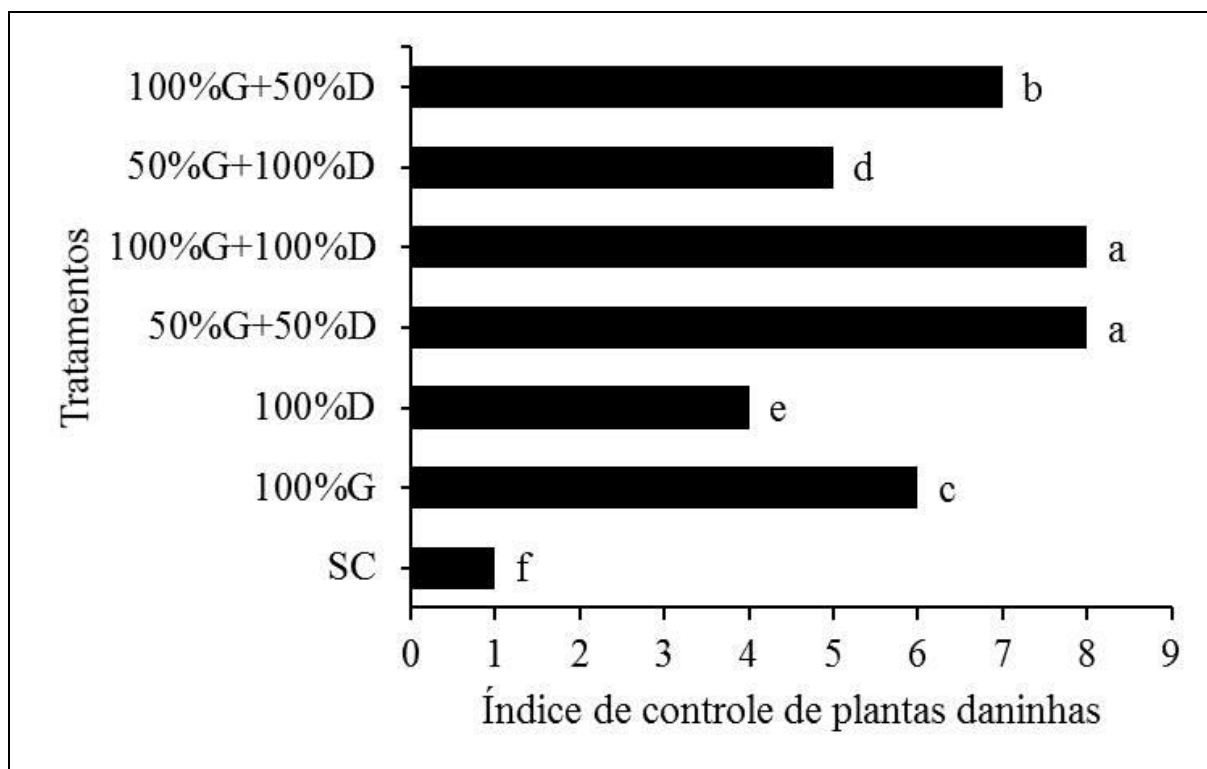


Figura 2. Índice de controle das plantas daninhas submetidos a diferentes tratamentos com herbicidas.

Os tratamentos que utilizaram o Glifosato (100%) + DMA (50%) também obtiveram resultados satisfatórios. Utilizando-se os herbicidas isolados, o Glifosato (100%) teve resultados superiores quando comparado ao DMA (100%). Isso se explica devido às diferenças na suscetibilidade de plantas daninhas a herbicidas, que têm sido atribuídas ao estágio de desenvolvimento da planta, às diferenças na morfologia (área e forma do limbo, ângulo ou orientação das folhas em relação ao jato de pulverização) e na anatomia foliar (presença de estômatos na superfície adaxial, presença de pêlos, espessura e composição da camada cuticular) e às diferenças na absorção, na translocação, na compartimentalização e no metabolismo da molécula do herbicida (WESTWOOD, 1997; VARGAS, 2006).

O pH da água também tem marcante influência na absorção de certos herbicidas, especialmente o Glifosato, que tem sua absorção reduzida em pH acima de 7. A faixa de pH da água mais adequada para as aplicações está entre 5 a 7. Na cidade onde foi realizado o experimento a água normalmente se encontra justamente entre essa faixa de pH. Outro fator importante a ser destacado é que a eficiência de herbicidas dessecantes depende da quantidade e da qualidade de água usada como veículo em sua aplicação. A eficiência do Glifosato, por exemplo, é aumentada quando aplicado em volume reduzido de calda de pulverização. Essa melhor eficiência tem sido atribuída à melhor cobertura da folhagem, sem que ocorra escorrimento, e à maior concentração de ingrediente ativo nas gotículas da pulverização (Roman, 2001).

Comparando-se os tratamentos que utilizaram simultaneamente o Glifosato e o DMA com os tratamentos que utilizaram os herbicidas isolados, observa-se que a maioria dos tratamentos utilizando os herbicidas em conjunto obtiveram uma eficiência melhor no controle das plantas daninhas do que os utilizados isoladamente. Estes dados vão de acordo com Durigan *et al.* (1988), Galli (1991) e Carvalho *et al.* (1991), e colaboram com a hipótese de um possível sinergismo entre o Glifosato e o DMA, tal como foi sugerido por Tollervey *et al.* (1979), Suwunnamek & Parker (1975) e Flint & Barret (1989). Os índices de controle das plantas daninhas nos tratamentos que utilizaram os dois herbicidas em conjunto variaram de 75% a 97%. Esses resultados se mostraram superiores aos relatados por Fornarolli *et al.* (2010), onde verificaram que aos 15 dias após a aplicação dos herbicidas, o glifosato + DMA promoveram controle em torno de 75%.

c. Fitotoxicidade do herbicida

Na figura 3, observa-se que o mais alto grau de fitotoxicidade ocorreu no tratamento que utilizou o Glifosato em 100% da sua dose máxima recomendada e no tratamento que utilizou Glifosato(100%) + DMA(50%).

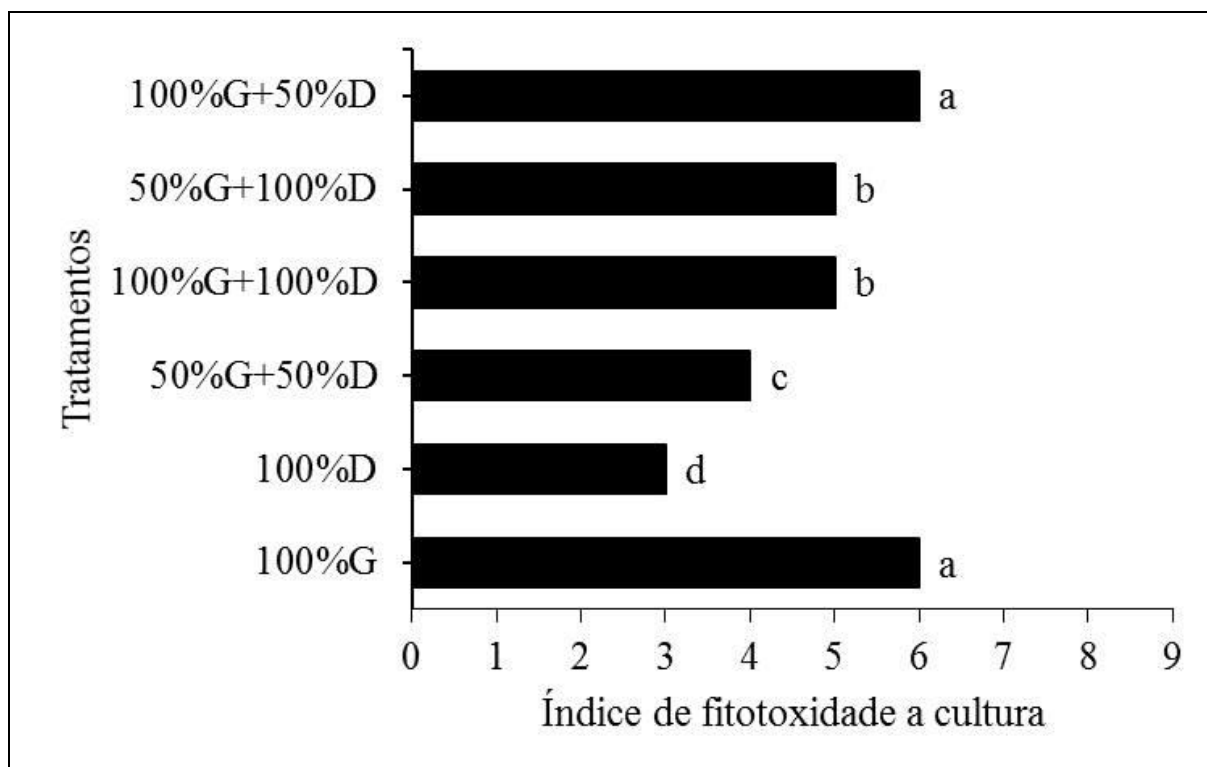


Figura 3. Índice de fitotoxicidade dos herbicidas na cultivar do milho híbrido AG 1051 submetidos a diferentes tratamentos de controle de plantas daninhas.

Observando o comportamento dos dados apresentados no Gráfico 2, verifica-se que a aplicação do Glifosato na sua dosagem máxima, tanto isolado como em mistura com o DMA(50%), causou os maiores índices de fitotoxicidade entre os tratamentos. Vale ressaltar que o milho híbrido AG 1051 não possui genes de resistência a herbicidas. Para Ludwig *et al.* (2010), a aplicação de defensivos agrícolas, ainda que seja em cultivares resistentes, pode causar fitotoxidez na planta. Comportamento semelhante foi observado por Santos *et al.* (2007), onde o uso de glifosato em uma variedade resistente reduziu o rendimento e ainda aumentou o envenenamento das plantas. Estes sintomas estão associados ao poder de ação deletéria desse herbicida sob o balanço da nutrição, produção de efeitos fitotóxicos, por prejudicar a eficácia na utilização da água, a fotossíntese, as raízes, o acúmulo de massa verde, a síntese de aminoácidos e constituintes secundários (KREMER *et al.*, 2005).

No tratamento que utilizou Glifosato (50%) + DMA (50%) em comparação com o que utilizou Glifosato (100%) + DMA (50%) é possível notar a diferença entre esses tratamentos, pois em ambos os casos a dose de DMA foi a mesma, mas no tratamento que utilizou o Glifosato na metade da sua dose máxima recomendada, houve uma diminuição considerável da fitotoxicidade, mostrando a influência tóxica desse defensivo agrícola. O Glifosato inibe a síntese de EPSP sintase, essa inibição pode ser a razão para a toxicidade desse herbicida verificada em algumas espécies de plantas (SANTOS *et al.*, 2005).

Comparando-se o tratamento que utilizou o DMA em sua dosagem máxima com o que utilizou o Glifosato na mesma dosagem, é nítida a diferença de fitotoxicidade entre os dois herbicidas isolados, pois o DMA apresentou um grau de toxidez bem menor em relação ao Glifosato. De acordo com Oliveira Júnior (2005), o DMA atua na plasticidade da parede celular, provavelmente através da acidificação desta, e no estímulo da RNA polimerase, que resulta em aumentos subsequentes de auxinas e giberelinas, promovendo a divisão e alongamento celular acelerado nas partes novas da planta. Ainda de acordo com este autor, a tolerância das espécies gramíneas é determinada por um somatório de fatores, como uma baixa penetração e limitada translocação pelo floema, por causa de estruturas anatômicas, os quais favorecem reações de conjugação.

Nas áreas das folhas mais baixas, onde houve a pulverização dos herbicidas, houve sintomas visuais de necrose nos casos mais graves e perda de área foliar verde. Apesar da fitotoxicidade dos herbicidas, principalmente por parte do Glifosato, as plantas de milho foram capazes de compensar essa perda e ainda alcançar um bom rendimento de grãos. A possível explicação para isso é que Segundo Magalhães *et al.* (1998) isto ocorre devido à redistribuição de carboidratos acumulados na planta.

5. CONCLUSÃO

- O tratamento que utilizou o Glifosato em sua dosagem máxima apresentou o melhor resultado em relação a produção de grãos.
- A aplicação de DMA (100%) + Glifosato (100%) foi o tratamento que mais influenciou negativamente na produção de grãos.
- Os melhores resultados em relação ao controle das plantas daninhas foram nos tratamentos que utilizaram os herbicidas Glifosato (100%) + DMA (100%) e Glifosato (50%) + DMA (50%).
- A aplicação isolada do Glifosato (100%) mostrou-se superior do que a aplicação isolada do DMA (100%) em relação ao controle das plantas daninhas.
- Os maiores índices de fitotoxicidade foram encontrados nos tratamentos que utilizaram o Glifosato (100%) e o Glifosato (100%) + DMA (50%).

6. BIBLIOGRAFIA

- ANTONIO, E.L. Desempenho agrônômico e econômico do milho em diferentes níveis de manejo e épocas de semeadura. Pesquisa **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.3, p.399-407, mar. 2009.
- AMARAL FILHO, J. .P. R. Influência do espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada nas características produtivas em cultura do milho sob alta tecnologia. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, 24., 2002, Florianópolis. *Resumos...* Florianópolis: ABMS, 2002.
- ARGENTA, G. Arranjo de plantas em milho: análise do estado-da-arte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1075-1084, 45p. 2001.
- ASHOTON, F.M.; MÔNACO, T.J. **Weed science**. New York: John Wiley.466p. 1991.
- BALBINOT, A.A. Velocidade de emergência e crescimento inicial de cultivares de arroz irrigado influenciando a competitividade com as plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.19, n.3, p.305-316, 2001.
- BLANCO, H. G., H. P. HAAG e D. A. Oliveira. 1977. **Estudo sobre a competição das plantas daninhas na cultura do milho (Zea mays L.)**. Campinas, SP. Comissão de Corretivos e Fertilizantes do Estado de Goiás. 1977
- BRIGHENTI, J. A. A. **Produtividade de variedades de milho em sistema orgânico de produção**, Dez, 2011.
- CABEZAS, W.A.R.; ALVES. B.J.R.; URQUIAGA, S.; SANTANA, D.G. de. Influência da cultura antecessora e da adubação nitrogenada na produtividade de milho em sistema plantio direto e solo preparado. **Ciência Rural**, v.34, p.1005-1013, 2004.
- CAMPOS, H. D.; Silva, L.H.C.P.; Coppetti, E.S.; Silva, J.R.C.; Ribeiro, G. C. **Doenças na cultura do milho safrinha na região do cerrado e estratégias para o controle**. Pesquisa, Tecnologia e Produtividade: safra 2012-2013, v.o, p. 182-197, 2013.
- CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de; ROCHA, L. M. P; PACHECO, C. A. P.; GUIMARÃES, P. E. de O.; PARENTONY, S. N.; OLIVEIRA. I. R. Identificação de cultivares de milho com base na análise de estabilidade fenotípica no Meio Norte brasileiro. **Revista Ciência Rural**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 346-353, 2012.
- CARVALHO, H. W. L.; LEAL, M. DE L.DA S.; DOS SANTOS, M. X.; CARDOSO, M. J.; MONTEIRO, A. A. T.; TABOSA, J. N; Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária**, Brasília, v.35, n.6, p.1115-1123, jan. 2000.
- CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; PINTO, N.F.J.A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa. (Circular Técnica 83). 2008.

COELHO, A. M. Manejo da adubação nitrogenada na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. (Circular técnica, 96). 2006.

CONAB. - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira: safra 2008/2009. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/estudo_safra.pdf>. Acesso em: 23/03/2016.

CONCEIÇÃO, R. R. P.; MENDES, S. M.; COSTA, R. V.; GUIMARÃES, L. J.; RIBEIRO, P. E. A. Teores de aflatoxinas totais em milho armazenado em paióis da Região Central de Minas Gerais. Anais do XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia, 2000.

CASELA, C.R., Costa, L.V. Cultivo do Milho – Doenças, Sistema de Produção 1, Versão eletrônica, 6ª edição, Embrapa. 2010.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F. de; SANTANA, D. P. Manejo da cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 12 p. (Circular Técnica, 87). 2006.

CRUZ, J. C.; PINTO, L. B. B.; PEREIRA FILHO, I. A.; GARCIA, J. C. QUEIROZ, L. R. Caracterização dos sistemas de Produção de milho para altas produtividades. Circular Técnica 124, 15 p. 2009.

CRUZ, J. C.; PINTO, L. B. B.; PEREIRA FILHO, I. A.; GARCIA, J. C. QUEIROZ, L. R. Caracterização dos sistemas de Produção de milho para altas produtividades. Circular Técnica 124, 15 p. 2005.

DEUBER, R. Ciência das plantas daninhas: fundamentos. Jaboticabal: FUNEP, 431 p. 1992.

DUARTE, A. P.; MARTINS, A. C. N.; BRUNINI, O.; CANTARELLA, H.; DEUBER, R.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z.; TSUNECHIRO, A.; SAWAZAKI, E.; DENUCCI, S.; FANTIN, G. M.; RECO, P. C. Milho Safrinha; técnicas para o cultivo no Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 16 p. (Documento Técnico, 113). 2008.

DUARTE, J.O.; GARCIA, J. C.; Santana, D. P.. Avaliação dos impactos da cultivar de milho híbrido BRS 1030. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas - MG, 2008.

DURIGAN, J. C. Ecologia das plantas daninhas no sistema plantio direto. In: Rossello, R. D. Siembra directa en el cono sur. Montevideo: PROCISUR, 2006.

DURIGAN, J.C .; GALLI ; A. J.B .; LEIT E, G. J. Avaliação da eficiência da mistura de glyphosate e 2,4-D para o controle de plantas daninhas em citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17, 1988, Piracicaba. Resumos, Piracicaba: SBEHD, p.303- 304. 1988.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. Produção de milho. 2. ed. Piracicaba: Livroceres, p. 21-97. 2000.

FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. **Produção de milho**. Guaíba: Agropecuária, 360 p. 2000.

FERNANDES, F. T., OLIVEIRA, E. **Principais moléstias na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 80p. 1997.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência & Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov./dez., 2011.

FLINT, J.L.; BARRET, M. Effects of glyphosate combinations with 2,4-D or dicamba on field bindweed (*Convolvulus arvensis*). **Weed Science**, v.37, n.1, p.12-18, 1989.

FORNAROLLI, D. A. et al. Residuais aplicados em sequencial aos dessecantes no controle de *Conyza* spp. na região oeste do Paraná. In: Congresso Brasileiro Da Ciência Das Plantas Daninhas, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Resumos...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Plantas Daninhas, 2010.

FRANZ, G. E.; REZENDE, M.; ALVES, V. M. C.; ALBUQUERQUE, P. E. P. Comportamento de cultivares de milho sob irrigação com diferentes densidades de plantio e doses de nitrogênio In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Vitória, p. 106. 1997.

GALL I, A. J.B . Avaliação da eficiência de glyphosate em mistura com diversos produtos, no controle de *Commelina vi rgi ni Ca* (trapoeraba) em citros. In: Congresso Bras Il E Iro De Herbicidas E Plantas Daninhas, 18, 1991, Brasília. **Resumos**, Brasília: SBHED, p.104-105. 1991.

GALO, F. P.; BUSATO, G. R.; GARCIA, M. S.; MANZONI, C. G.; BERNARDI, O.; ZART, M. Biologia de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, RS: UFREL, v. 12, n. 2, p. 167-171, 2002.

GELMINI, G.A. **Herbicidas: indicações básicas**. Campinas: Fundação Cargill, 334p. 1988.

GOMES, M. A. F; Barizon, R. R. M. Panorama da contaminação Ambiental por Agrotóxicos e nitrato de origem agrícola no Brasil: Cenário 1992/2011, Jaguariúna: **Embrapa Meio Ambiente**, 36p. 2014.

HARPER, S. S. Sorption of metribuzin in surface and subsurface soils of the Mississippi Delta Region. **Weed Science**, v. 36, p. 84-89, 1990.

HESS, F.D.; JACHETTA, J.J. Inhibitors of branched chain amino acid and histidine biosynthesis. In: **Herbicide action course**. West Lafayette: Purdue University, p. 465- 490. 2003.

KAMRIN, M. A. **Pesticides profile: toxicity, environmental impact and fate**. New York: Lewiws, 675p. 1999.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 825 p. 2003.

KREMER, R.J.; MEANS, N.E.; KIM, S. Glyphosate affects soybean an root exudation and rhizosphere microorganisms. **International Journal of Environmental and Analytical Chemistry**, 2005.

LERAYER, A. **Avaliação de impactos do milho geneticamente modificado**. Conselho de Informações Sobre Biotecnologia (CIB). 2006. Disponível em: <http://www.cib.org.br/ctnbio/avaliacao_de_impactos_milho_CTNBIO1.pdf>. Acesso em: 23/02/2016.

LUDWIG, M. P.; DUTRA, L. M. C.; LUCCA FILHO, O. A.; ZABOT, L.; UHRY, D.; LISBOA, J. I. Produtividade de grãos da soja em função do manejo de herbicida e fungicidas **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.7, p.1516-1522, jul, 2010

MACHADO, A. T. Manejo da diversidade genética do milho e melhoramento participativo em comunidades agrícolas nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. **Embrapa Cerrados**, Planaltina – DF, 22 p. 2011.

MACHADO, A.F. **Biologia e controle químico de Digitaria insularis (L.)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2005.

MAGALHÃES, P.C.; DURÃES, F.O.M.; OLIVEIRA, A. C. de. Efeitos do quebraamento do colmo no rendimento de grãos de milho. **Cienc. Agrotec.**, v. 22, n. 3, p. 279-289, 1998.

MARCHESE, J. D. **Absorção, translocação e modo de ação de defensivos (glifosato e alachlor)**. Botucatu: Unesp, 2007. 10 p. Apostila.

MEROTTO, A. **Wheat root growth asaffected by soil strength**. R. Bras. Ci. Solo, 23:197-202, 2001.

MONTGOMERY, R.S. Remissão dos sintomas iniciais do declínio de citros pela aplicação de reguladores vegetais. **Anais da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, v. 45, n. 1, p. 229-240, 1997.

NIELSEN, L. C. Avaliação de cultivares de milho (*Zea mays* L.) para ensilagem através da composição química e digestibilidade in situ. Piracicaba: **Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**, 1997. 58p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2005.

OLIVEIRA JR, L. F. G. Seleção de genótipos de milho mais promissores para o consumo in natura. **Revista da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 1, p. 159-166, 2006.

PASSINE, R; SILVEIRA, A. C.; TITTO, E. A. L.; RODRIGUES, P. H. M.; ARRIGONI, M. B.; COSTA, C.; CHARDULO, L. A. L. Silagem de grãos úmidos de milho e de sorgo. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 24, n. 4, p. 1133-1140, 1996.

PENARIOL, F. G. Comportamento de genótipos de milho em função do espaçamento e da densidade populacional nos períodos de safrinha e safra. In: **Congresso Nacional de Milho e Sorgo**. Florianópolis. 2002.

POSSAMAI, J. M.; SOUZA, C. M. de; GALVÃO, J. C. C. **Sistemas de preparo do solo para o cultivo do milho safrinha**. Bragantia, Campinas, SP, v. 60, n. 2, p. 79-82, 2001.

PRATA, F.; LAVORENTI, A.; REGITANO, J. B.; CARDINALI, V. C. B.; TORNISIELO, V. L.; PELISSARI, A. Comportamento do Glifosato em Latossolo Vermelho sob plantio direto e convencional. In: **Congresso Brasileiro De Ciência Das Plantas Daninhas**. São Pedro, 3 p. 2003.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2ª ed, v.2, Lages: Graphel, p.20-47. 2004.

RODRIGUES, P. B.; ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; GOMES, P. C.; BARBOZA, W. A. SANTANA, R. T. Valores energeticos o milheto, do milho e subprodutos do milho, determinados com frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 30, n. 6, p. 1767-1778, 2001.

ROMAN, E. S. Influência de chuva simulada na eficácia de diferentes formulações de doses de glifosate. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 119-124, 2001.

SAAD, O. A **vez dos herbicidas**. 2.ed. São Paulo: Nobel, 267p.1978.

SANTOS, J. B.; SILVA, A. A.; COSTA, M. D.; JAKELAITIS, A.; VIVIAN, R.; SANTOS, E. A. Ação de herbicidas sobre o crescimento de estirpes de *Rhizobium tropici*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 457-465, 2006.

SHANER, G., Finney, R. E. The effect of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing resistance in Knox wheat. **Phytopathology** 67: 1051-1056. 2003.

SILVA, P.R.F. **Arranjo de plantas e sua importância na definição da produtividade em milho**. Porto Alegre: Evangraf, 64p. 2005.

SILVEIRA, P. M. da; STONE, L. F. Sistemas de preparo do solo e rotação de culturas na produtividade de milho, soja e trigo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 240-244. 2003.

SUWUNNAMEK, U.; PARKER, C. Control of *Cyperus rotundus* with glyphosate: the influence of ammonium sulphate and others additives. **Weed Res.**, v.15, p.13-19, 1975.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 719p. 2004.

TAKADA, E.I. **Uso de agrotóxicos no Brasil: controle social e interesses corporativos**. Annablume, Fapesp: São Paulo, 2002.

TAKADA, G.N. Plant Pathology, 5ª ed., Amsterdam: **Elsevier Academic Press**, 952p. 2005.

THILL, D. C. Sulfonylureas and Triazolopyrimidines. In: **Herbicide Action**. West Lafayette: Purdue University. p.395. 2003.

THUSWOHL, M. O Brasil é o maior consumidor de agrotóxico do mundo. **Brasil de Fato**, 2014. Disponível em: <<http://www.brasildefato.com.br/node/27795>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

TOLLERVEY, F.E. ; FRANS, R.; PANIAGUA, O.; LARA, R. Weed control investigations in Bolivian crops 1977-1978. **Weed Mist.**, v.29, n.7, p.225, 1979.

VARGAS, L. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 131 p. 2006.

VICENTE U.A. **Milho - produção, pré- processamento e transformação agro-industrial**. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia. Governo do Estado de São Paulo, 112p. 2013.

VIDAL, R. A., FLECK, N. G. Análise do risco da ocorrência de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas. **Planta Daninha**, v.15, n.2, p.152-161. 1997.

VIVAN L. M. **Pragas da soja – Tecnologia e Produção: Soja e Milho 2008/2009**. O Autor, 78 p. 2009.

WESTWOOD, J.H. Absorption and tranlocation of glyphosate in tolerant and susceptible biotypes of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). **Weed Science.**, v. 45, p. 658- 663, 1997.

YAMADA, T. **O nitrogênio e o potássio na adubação da cultura do milho**. Informações Agronômicas. Piracicaba, n.78, p.1-4, 1997.

ZAMBOLIM, L. Doenças do milho causadas por fungos do gênero *Stenocarpella*. **Fitopatologia Brasileira**, 31 (5): 427 – 439. 2006